

## Contextura: Conceptos básicos y métodos

Rosa Armenia Hernández Hernández <sup>(1)</sup>, Yolanda Hernández de Valera <sup>(2)</sup>

**RESUMEN.** Las variaciones en talla así como la contextura están íntimamente relacionadas con el peso corporal, el cual es utilizado como la primera guía para la evaluación nutricional. Una evaluación adecuada sobre la variabilidad del peso corporal, debe incluir el estudio de la forma y tamaño del esqueleto, que es lo que comúnmente se conoce como contextura. La contextura nos permite distinguir de una manera más exacta entre sujetos que poseen una mayor cantidad de masa libre de grasa y los sobre pesados por exceso de grasa corporal. En la práctica clínica nutricional comúnmente se utiliza a la contextura para hacer los ajustes del peso corporal; sin embargo en algunas ocasiones estas correcciones o ajustes no son lo más adecuadas, debido a que el método de contextura utilizado no cumple con las condiciones necesarias para ser considerado un buen predictor de la contextura. Dada la importancia que tiene el manejar criterios adecuados para la determinación de la contextura de un individuo y la utilidad que esta representa para los profesionales que laboran en el área clínica, así como en docencia e investigación de todos los aspectos relacionados con la evaluación nutricional del adulto se presenta una revisión bibliográfica acerca de la contextura, los diferentes métodos que se utilizan para su estimación y la relación de la misma con la evaluación nutricional del adulto. *An Venez Nutr 1997; 10 (2):120-126.*

**Palabras clave:** contextura, composición corporal, masa magra, evaluación nutricional, antropometría nutricional.

### Consideraciones generales

El cuerpo humano requiere de una continua fuente de energía y nutrientes para mantener su actividad metabólica normal, así como para el reemplazo de tejidos y crecimiento. Se dice que el organismo se encuentra en equilibrio, cuando la energía ingerida es igual al gasto. Sin embargo en algunas circunstancias ingresan cantidades excesivas de nutrientes, los cuales son transformados en grasa y almacenados como reservas energéticas en el tejido adiposo y en otras ocasiones puede ocurrir que el ingreso de energía sea insuficiente, lo que conduce al organismo a desencadenar una serie de mecanismos para compensar el déficit energético y por tanto ocasiona una disminución de las reservas (1). Ambas situaciones se reflejan en el peso corporal, el cual es utilizado frecuentemente como la guía del estado de equilibrio de la ingesta de energía y nutrientes (2).

El peso corporal por sí mismo tiene un significado metabólico, ya que determina la tasa metabólica basal, al representar la cuantía de la masa celular. El peso representa la suma de todos los compartimientos de cada nivel de composición corporal y sus cambios intervienen en el balance de energía y proteínas.

En algunas condiciones el uso del peso corporal es limitado como en las siguientes situaciones: a) Edemas y ascitis que producen un incremento relativo del agua corporal total y enmascaran las pérdidas de tejido graso y magro. b) Crecimiento de tumores y visceromegalias que ocultan la pérdida de

grasa y masa magra (especialmente masa muscular). c) Atrofia del tejido magro enmascarado por la grasa residual en pacientes obesos, con una rápida o severa pérdida de peso, así como en los pacientes con patologías que representan un aumento de los depósitos de grasa e incremento del catabolismo proteico (3,4).

Lo expuesto anteriormente demuestra que si bien el peso corporal es uno de los elementos claves en la evaluación nutricional, tanto a nivel individual como poblacional es evidente la importancia de estudiar los elementos que lo conforman.

### Composición corporal

Desde hace mucho tiempo se ha planteado que el peso, no solo varía con la talla, el sexo y la edad; sino que ésta influenciado por la composición corporal, debido a diferen-

1. Investigador III. Lab. Evaluación Nutricional. Lab. B. Universidad Simón Bolívar.
2. Prof. Titular Dpto. de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Lab. Evaluación Nutricional. Universidad Simón Bolívar.

Solicitar copia a: Rosa A. Hernández. Apartado Postal 89.000, Caracas 1080 - A, Venezuela.

cias en la masa muscular, tejido adiposo, huesos y tamaño corporal (5,6).

Esta idea sugiere que el cuerpo puede ser dividido en un número variable de compartimientos. Los primeros intentos de estudio de los componentes corporales se realizaron en cadáveres, determinando que la composición corporal de un hombre tipo de 65 Kg. de peso es aproximadamente la siguiente:

Componentes	Contenido	Porcentaje
	kg	* %
Proteínas	11	17.0
Grasa	9	13.8
Carbohidratos	1	1.5
Agua	40	61.6
Minerales	4	6.1

Fuente: Cuadernos de Nutrición. Marzo/Abril 1986

Sin embargo estas técnicas, por razones obvias no se pueden realizar en la cantidad y frecuencia que se necesitan para conocer la composición corporal de personas con diferentes pesos, sexo y grupo de edad. Para solucionar estas limitaciones se han propuesto diferentes teorías, entre las cuales se puede mencionar el primer modelo de dos compartimientos, que plantea que la masa corporal está constituida por masa de lípidos y masa libre de lípidos. La masa libre de grasa se diferencia de la masa magra por el hecho de que la masa magra incluye los lípidos de membranas y algunos componentes celulares y la masa libre de lípidos no. La masa magra comprende la masa celular corporal y el tejido conectivo no graso, tal como huesos, tendones, ligamentos, membranas basales, etc (7,3).

Luego de esta primera división del cuerpo en dos grandes compartimientos, se han desarrollado técnicas sofisticadas para evaluar la composición corporal; tales como análisis por activación de neutrones, la DPA (Dual Photon Absorptiometry), así como la dilución isotópica (determinación del K<sup>40</sup>, Resonancia magnética nuclear entre otras) con las cuales se proponen modelos de multicompartimientos. Entre ellos se mencionan el de tres compartimientos de Siri, 1956 (8), el modelo de cuatro compartimientos propuesto por algunos investigadores y se ha llegado hasta un modelo que mide seis y más compartimientos (3).

Estos modelos miden tejido no graso. Dentro del tejido no graso se encuentran los líquidos corporales, la masa muscular, la masa de órganos y la masa ósea. Esta última representa un componente importante de la masa corporal total, especialmente para la evaluación del peso corporal, ya que el peso variable del esqueleto puede crear confusión acerca del significado del peso corporal. La masa mineral de un esqueleto adulto es aproximadamente el 6% del peso corporal, pero puede llegar a ser tan bajo como el 4% o tan alto como el 9% en diferentes sujetos (9). Tal vez una de las contribuciones más importantes del esqueleto al peso del cuerpo sea su forma.

Habitualmente el exceso o falta de peso se estiman mediante la relación peso talla; sin embargo un esqueleto ancho y corto significa un mayor peso corporal por unidad de estatura, por lo que conocer o estimar la cuantificación de la masa ósea mediante técnicas antropométricas, constituye un elemento importante para ajustar los valores de masa corporal total al realizar la evaluación nutricional.

### Contextura

La contextura es la cuantificación de la masa ósea y su medida debe reflejar las dimensiones esqueléticas; además de cumplir dos condiciones primordiales como son: proporcionar una estimación de la masa libre de grasa y poseer una mínima asociación con la grasa corporal (10). Usualmente la contextura incluye huesos, uniones, anchos y profundidades del esqueleto, que son representativos de la estructura de soporte como un todo (11). Para su determinación a través de técnicas antropométricas se ha recomendado el uso de algunos diámetros esqueléticos, entre los cuales se mencionan el codo, las caderas, hombros, tobillos, muñecas y rodillas; los cuales poseen una alta correlación con la densidad corporal determinada por técnicas de pesada hidrostática (12).

De los anchos o diámetros estudiados se ha señalado que los de muñeca y tobillo serían los mejores determinantes de la contextura, por no estar significativamente asociados con la grasa corporal; sin embargo no se han establecido patrones de referencia para estimar la contextura utilizando estos diámetros.

Incluir la contextura en la evaluación del peso corporal, mejora la interpretación de las tablas de peso talla y permite una mejor identificación del riesgo de desnutrición o exceso en adultos y probablemente en niños, aun cuando son muy pocos los trabajos concernientes a la relación de la contextura en niños. La ventaja de considerar la contextura en la evaluación nutricional, es que la desviación del estado esperado usando la contextura debe ser mas sensitivo y específico de los factores nutricionales que cuando la misma no es considerada (11).

La contextura permite distinguir de una manera mas exacta entre individuos que tienen una gran cantidad de masa libre de grasa y los sobre pesados por exceso de grasa corporal.

En la práctica clínica nutricional comúnmente se utiliza la contextura para hacer las correcciones del peso corporal; sin embargo muchos de estos métodos de estimación de contextura, no son los mas adecuados; ya que en algunos casos el criterio utilizado para la clasificación de un sujeto por contextura como pequeño, mediano o grande no es el correcto. Esto se puede evidenciar claramente en la práctica clínica y docente nutricional en nuestro país; en el cual se utiliza el método de la circunferencia de muñeca (13) de una forma inadecuada; debido a que la referencia señala que se debe utilizar la medida de la circunferencia de la muñeca derecha; sin embargo en Venezuela es comúnmente utilizada la medida de la circunferencia de la muñeca izquierda, para estimar la contextura.

El uso inadecuado de un método para estimar la contextura

o simplemente utilizar un punto anatómico distinto a la referencia original, podría ocasionar diferencias en la clasificación de la contextura y por tanto los ajustes del peso corporal de acuerdo al marco óseo, serían inadecuados. Esto pone en evidencia que una clasificación adecuada de contextura nos permitirá mejorar el diagnóstico antropométrico nutricional, lo cual a su vez incidirá directamente en un manejo nutricional más adecuado a las necesidades del individuo.

Por más de tres décadas la contextura ha sido propuesta como una referencia para los estándares de peso talla y su correcta designación puede mejorar la interpretación de las tablas de peso talla, a fin de facilitar la identificación de riesgo tanto de déficit como de exceso.

Normalmente un investigador mide el impacto del peso corporal en la salud individual por la ubicación del peso actual en el punto medio de las tablas de peso para la talla corregidas por contextura (12). Esta información sobre el peso del individuo de acuerdo a su contextura, así como el análisis de la composición corporal constituyen las herramientas básicas, para el diagnóstico antropométrico nutricional.

#### **Antecedentes del uso de la contextura**

Las primeras observaciones en cuanto a la importancia de la determinación de la contextura fue realizada por White en 1956 (14) quien trabajó con una muestra de soldados de las fuerzas aéreas norteamericanas recolectadas en 1946, en un intento por investigar el efecto de la contextura sobre la variabilidad del peso entre hombres de una misma estatura. Para ello utilizó los diámetros de pecho y bílilaco, estableciendo categorías de contextura por talla para evaluar el peso corporal promedio de estos hombres de acuerdo a su contextura por estos diámetros, encontrando diferencias en el peso promedio de hombres de una misma estatura con contextura diferente, siendo estas diferencias de aproximadamente 10 a 12 libras entre cada categoría, por ejemplo un hombre de 6.0 pies de talla con contextura pequeña tenía un peso promedio de 115 libras y otro hombre de la misma estatura, pero de contextura mediana su peso promedio era de 127 libras.

Posteriormente Behnke en 1959 (15) destaca la importancia del tamaño del esqueleto en el peso corporal y propone que mediante el uso de medidas esqueléticas se puede llegar a estimar el peso de la masa magra; tomando como base para sus estudios el uso de algunos diámetros tales como fémur, húmero, muñeca y rodillas. Es a partir de estos estudios cuando se propone que las tablas de peso talla deben incluir la contextura dentro de la referencia (16). La principal razón para ello, es que los sujetos cuyo cuerpo contiene una alta proporción de masa magra, dentro de la cual se incluye el peso y forma del esqueleto, pueden ser incorrectamente catalogados como obesos.

En tal sentido en 1959 a las tablas de referencia de peso talla de la Metropolitan Life Insurance Company, las cuales fueron diseñadas para evaluar el peso corporal en relación a aquellos pesos que estadísticamente están asociados a una menor morbilidad y mortalidad, le fueron incorporadas cate-

gorías de contextura. Sin embargo ellos no indicaron que metodología fue utilizada para la clasificación de contextura, ya que no se hizo ninguna medida antropométrica y al parecer fue una división arbitraria de la población en pequeño, mediano y grande según cuartiles de peso (17).

En una revisión posterior en 1983 se publican las nuevas tablas de la Metropolitan Life, se incluyen categorías de contextura, utilizando para ello el método del ancho del codo como indicador de contextura (10,17). Pero aun cuando estas tablas de 1983 de la Metropolitan incluyen la clasificación de contextura, Frisancho en 1988 (17) y Faulkner en 1989 (18) señalan que su utilidad es cuestionable, debido a que el procedimiento utilizado para la clasificación de la misma no fue correcto; ya que a pesar de que incluyen el ancho del codo como método antropométrico para estimar la contextura, ellos no la midieron en su población, si no que tomaron los valores de diámetro de codo del First National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES I) y el peso de la población evaluada por ellos; lo cual invalida su utilidad por el hecho de que las medidas fueron tomadas en dos poblaciones diferentes. Por tanto la clasificación por categorías de contextura de estas nuevas tablas de la Metropolitan Life Insurance Company de alguna forma también fue arbitraria.

En 1984 Frisancho (19) publica los datos de referencia para peso por contextura y talla en adultos, utilizando para ello una serie de datos transversales recolectados por el First and Second National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES I, 1971 - 1974 y NHANES II, 1976 - 1980) de las encuestas realizadas por el National Center for Health Statistics (NCHS). La muestra usada para la referencia fue representativa de los civiles americanos no institucionalizados con edades comprendidas entre 25 y 74 años de edad (20).

Las categorías de contextura de esta referencia se establecieron de la siguiente forma: Contextura pequeña valores que corresponden bajo el percentil 15, Contextura mediana entre el percentil 15 y menor o igual al percentil 85 y como Contextura grande a los valores por encima del percentil 85. El ancho del codo fue utilizado como indicador de contextura por ser relativamente independiente de la adiposidad y la edad (21).

Dada la importancia y utilidad de la contextura en la evaluación nutricional del adulto, se han realizado investigaciones orientadas a la búsqueda de aquel indicador que cumpla con los requisitos establecidos para considerarlo como un método adecuado de estimación de contextura, como es poseer una mínima asociación con la grasa corporal y proporcionar una estimación de la masa magra (10).

#### **Métodos antropométricos para estimar la contextura**

Diferentes métodos basados en medidas antropométricas han sido propuestos para cuantificar la contextura, entre ellos se pueden mencionar:

1. El "HAT". Es un método basado en la relación entre la estatura y la suma de los diámetros biacromial y bitrocantéreo, propuesto por Víctor Katch en 1982 (22)

realizado con adultos jóvenes con edad promedio de 22 años. Estableció tres categorías de contextura (pequeña, mediana y grande). Sus hallazgos destacan la importancia de considerar la contextura en la evaluación nutricional, observó que el comportamiento de los componentes corporales según sexo y contextura son diferentes; a) en los hombres el peso magro se incrementa de acuerdo a la contextura y la grasa permanece constante b) en las mujeres por el contrario se observaron incrementos pequeños, pero estadísticamente significativos en el peso de la grasa corporal por contextura y no existen incrementos en el peso magro por categoría de contextura.

Si bien todas estas observaciones son de gran utilidad como un soporte para destacar la importancia de la contextura en la evaluación del estado nutricional del adulto y las bases matemáticas utilizadas para la clasificación de contextura son buenas, se le hacen algunas objeciones al método en relación a que éste puede no ser representativo de la variabilidad esquelética; debido a que las medidas de estos dos diámetros como son hombros y caderas pueden ser afectados significativamente por la adiposidad.

2. El "BCB" (Bony Chest Breadth) o amplitud del pecho. El cual se basa en la clasificación de contextura mediante la medida de la amplitud del pecho, utilizando para ello una prueba radiológica (23,24). Se establecen tres categorías de contextura utilizando como puntos de corte menor o igual al percentil 15 para contextura pequeña, entre el percentil 15 y menor o igual al percentil 85 como mediana y contextura grande valores por encima del percentil 85 de las medidas del ancho del pecho.

Garn en 1983 (24) mediante el uso de este método observó, que esta medida está más correlacionada con el peso corporal que con la talla y que existen variaciones en el peso de acuerdo a la estructura ósea de aproximadamente 3.4 Kg./cm de BCB para los hombres y de 2.2 Kg./cm de BCB en las mujeres. Se observaron diferencias de hasta 12 Kg. en promedio de una categoría de contextura a la otra, como por ejemplo que el peso promedio de la categoría pequeña era de 62.6 Kg., de 72.6 Kg. para la mediana y para la contextura grande era de 85.3 Kg. Una vez mas se demuestra la influencia del tamaño del esqueleto en el peso corporal.

La prueba radiológica sin duda es un excelente método para estimar contextura; sin embargo puede resultar inadecuada por diferentes razones entre las cuales se destacan la exposición a los rayos X, el elevado costo de la prueba y por último no es un método de fácil uso en la rutina de la práctica clínica nutricional; ya que requiere de un equipo sofisticado, entrenamiento en técnicas radiológicas o en la mayoría de los casos depender de una tercera persona (técnico radiólogo), lo cual complicaría el resultado inmediato para realizar el diagnóstico antropométrico nutricional, que en la mayoría de los casos es necesario establecer con prontitud a fin de tomar las medidas correctivas. Es por ello que usualmente se utili-

zan métodos antropométricos para estimar la contextura.

3. Circunferencia de la muñeca. Es una de las medidas antropométricas que ha sido utilizada para la estimación de la contextura.

En relación a ella se han propuesto diferentes métodos como el de Linder (1973) (25), quien plantea utilizarla en relación con la talla, pero no señala que bases estadísticas utilizó para establecer las clasificaciones para las diferentes categorías de tallas. Posteriormente Grant (1980) (13) desarrolla un índice basado en la medida de la circunferencia de muñeca derecha y la estatura en 100 hombres y 100 mujeres. Las categorías de contextura fueron clasificadas de acuerdo al siguiente criterio, el 25% de los valores pequeños de la relación talla/circunferencia de muñeca eran considerados como contextura grande, el punto medio ó 50% como contextura mediana y el otro 25% de valores grandes como contextura pequeña (26).

A estos métodos que utilizan la circunferencia de muñeca como la medida para estimar contextura, se le hacen algunas observaciones en relación a su precisión debido a la variabilidad de tejidos blandos ubicados en el punto anatómico de referencia, especialmente en sujetos obesos; lo cual puede considerarse una dificultad en la estimación de la forma esquelética. Por otra parte con estas medidas no se ha reportado que se puedan hacer predicciones de la masa magra y por último el número de sujetos utilizados para desarrollar los métodos es reducido, como en el caso de Grant (1980) (13) y estos valores pueden no ser representativos de la población.

Alguna de estas limitaciones del uso del método de la circunferencia de muñeca para estimar la contextura, fue observado en un estudio realizado por el Laboratorio de Evaluación Nutricional de la Universidad Simón Bolívar, en el cual se evaluaron 820 adultos jóvenes, a los cuales se les estimó la contextura por el método de Grant (1980)(13) observándose que casi la totalidad de la muestra fue considerada como contextura pequeña. Esto dificultó el diagnóstico antropométrico ya que al utilizar el criterio de  $\pm 10\%$  de corrección del peso corporal para contextura pequeña o grande, en sujetos delgados con composición corporal adecuada, el método de contextura lo considera pequeño y por tanto se debía hacer una recomendación de disminución de un 10% de su peso actual, lo que complicaba seriamente el diagnóstico y el manejo del mismo. Otro de los problemas detectados fue el no contar con valores de referencia de composición corporal ajustadas por contextura medida por circunferencia de muñeca, lo que limitó la clasificación antropométrica nutricional de los sujetos en relación a la normalidad, el déficit o el exceso (27).

4. Diámetro o Ancho del Codo. La medida del diámetro o ancho del codo, ha sido propuesta para estimar la contextura. A este método se le atribuyen algunas ventajas para su utilización como indicador de contextura, debido a que proporciona una medida que puede ser cuantificable, que

no es altamente afectada por la edad y la obesidad, es de fácil obtención y altamente reproducible como lo demostró lo realizado en el NHANES I y por último sus valores muestran una distribución normal (21,1).

Este método fue el utilizado para la elaboración de las nuevas tablas de peso talla corregidas por contextura de la Metropolitan Life, utilizando para ello los datos obtenidos en el (NHANES I) 1971 -1975 (18).

En 1983 Frisancho (21) elabora tablas de clasificación de contextura por ancho de codo, utilizando los valores del NHANES I. Estableció tres categorías de contextura utilizando como puntos de corte: menor que el percentil 15 para pequeños, entre el percentil 15 y menor o igual al percentil 85 para los medianos y contextura grande valores mayores al percentil 85.

Los datos de ese estudio demostraron que en los sujetos de contextura pequeña, mediana y grande existe una diferencia de peso de 7.3 a 23.9 Kg de la categoría pequeña a grande y que estas diferencias son evidentemente mayores que las que se observaron cuando solo eran consideradas las diferencias en talla (21); lo que demuestra que la clasificación que incluye contextura en la evaluación del peso corporal es mucho más efectiva, que cuando no es considerada.

Posteriormente se hace una revisión del método para estimar la contextura utilizando el ancho de codo y se elabora un índice de clasificación de contextura llamado Frame Index 2 (1), el cual es derivado de las medidas del ancho del codo, la talla y la edad cuya fórmula es la siguiente:

$$\text{Frame Index 2} = \frac{\text{Ancho del codo (mm)} \times 100}{\text{Estatura (cm.)}}$$

Para determinar las categorías de contextura por edad y sexo, se utilizaron los percentiles de Frame Index 2. Las categorías de pequeño, mediano y grande corresponden respectivamente con los puntos de corte: valores bajo el percentil 25, entre el percentil 25 e igual o por debajo del 75 y por último valores por encima del percentil 75, para la edad y sexo específico.

La razón por la cual se decidió elaborar esta clasificación de contextura utilizando el Frame Index 2 y no solo la medida del ancho del codo, se basa en que el peso se incrementa hasta alrededor de la quinta década en los hombres y la sexta década en las mujeres; mientras que la talla declina a partir de la cuarta década (1).

Por tanto, en cualquier clasificación de aproximación de la contextura se deben considerar los cambios asociados con la edad; además cuando estos valores son dados sin considerar la edad, los mismos pueden no ser confiables; ya que no reflejan los cambios naturales que ocurren en peso y talla con el tiempo.

Los métodos antropométricos de uso más frecuente para estimar la contextura son la circunferencia de muñeca y el ancho o diámetro del codo. Ellos son regularmente menciona-

dos en los textos de nutrición como la metodología a seguir para estimar la contextura (28,26).

Al método del ancho o diámetro del codo se le han atribuido algunas ventajas como indicador de contextura, entre las cuales destacan su fácil medición, ser poco afectado por la edad y adiposidad, ser altamente reproducible y sus valores presentan una distribución normal (21). Por otra parte al método de la circunferencia de muñeca se le han hecho algunas observaciones negativas tales como la variabilidad del tejido adiposo ubicado en el punto anatómico de referencia, especialmente en sujetos obesos, en los cuales puede variar la clasificación de contextura si son sometidos a un régimen de reducción de peso; ya que en la evaluación inicial se obtiene un valor de circunferencia de muñeca que posteriormente disminuye con la movilización de la grasa corporal en el punto anatómico de referencia (muñeca). Además no se posee información de que pueda ser predictor de la masa libre de grasa (26).

Es importante destacar que aun cuando el ancho de codo parece brindar mayores ventajas como método para estimar la contextura, es la circunferencia de muñeca el método utilizado en la práctica clínica y docente del país; obviando los planteamientos hechos por los investigadores en relación a que los diámetros o anchos esqueléticos son los mejores predictores de la contextura (14,11); también hay que tener presente las diferencias observadas por algunos investigadores, como lo destaca el trabajo de Nowak y Shulz (1987) (29) quienes encontraron diferencias del 32% entre ambos, Novascone (1989) (28) con coincidencias de 43%, otros investigadores reportan menos del 50% de coincidencias (25) y en Venezuela en la Universidad Simón Bolívar se observaron divergencias de 40% entre ambos métodos (30).

### Evaluación nutricional y contextura

Hasta hace algunos años en la evaluación antropométrica nutricional de un individuo, sólo se consideraba la relación del peso corporal con la talla.

Sin embargo en la búsqueda de mejorar la interpretación del estado nutricional, algunos investigadores destacan la importancia de la determinación de la contextura del sujeto como elemento clave e importante para la evaluación de su estado nutricional; ya que se supone que una persona con un marco óseo grande debe tener un peso corporal también mayor y es así como al considerar su contextura se evita que sea clasificado incorrectamente como un individuo con sobrepeso.

Está claro que considerar la forma y tamaño del esqueleto (contextura) es de gran importancia en la evaluación del estado nutricional, ya que con ella se mejora la estimación del peso corporal, la masa libre de grasa y la grasa corporal total; además otra de sus ventajas se refiere a que la desviación encontrada del estado esperado, es mucho más sensible y específico de factores de índole nutricional (11).

Por otra parte la determinación de la contextura dentro de la evaluación nutricional ha sido considerada por algunos investigadores como predictora de riesgo de salud. En tal

sentido se plantea por ejemplo que se mejora la estimación de la grasa corporal y se puede conocer con mayor exactitud la obesidad, la cual representa un riesgo de morbi-mortalidad. Esto señala que la textura es un elemento clave en el diagnóstico nutricional, especialmente en la evaluación de la obesidad, ya que al ser detectada con mayor precisión y rapidez, puede ser corregida y mejorar el estado de salud.

**Estimación del peso corporal y textura**

En el hombre tanto la densidad corporal como la determinación del agua corporal, permiten la estimación del peso corporal; sin embargo existen algunas circunstancias tales como la presencia de edema, en las cuales el uso del agua corporal o la densidad corporal, no permitiría una estimación adecuada de la masa magra; por lo tanto algunos investigadores proponen utilizar la medida del diámetro de algunos huesos para estimar el peso corporal.

El planteamiento se basa en que aun cuando el tamaño externo del esqueleto involuciona con el transcurso de la edad, su peso queda constante durante la mayor parte del período de la vida adulta (15).

En 1959 Behnke (15) realiza algunos trabajos en los cuales propone que el cuerpo se compara con un cilindro y las dimensiones del ancho son convertidas en "radios corporales" de modo que R es el radio corporal, para cualquier individuo y es obtenido de D (dimensiones antropométricas) divididos por la constante K. El peso del cuerpo fue calculado con la siguiente fórmula:

$$\text{Peso corporal} = \pi \times R^2 \times h$$

Donde h representa la altura.

Este mismo tipo de análisis le fue aplicado a las dimensiones esqueléticas para estimar la masa libre de grasa. Otro investigador (31) observó que el peso del esqueleto puede ser determinado por la medida de ocho diámetros transversos.

Muchos otros análisis y fórmulas se han desarrollado y propuesto para estimar el peso corporal mediante el marco óseo y han demostrado que el peso corporal está realmente influenciado por el tamaño de los huesos.

Estos trabajos demuestran que la medida de la textura contribuye significativamente en las variaciones en peso, mas que lo que puede significar la influencia de la talla y se establece que la selección adecuada del método para estimar textura contribuye sustancialmente en la explicación de esas variaciones.

Sin embargo aun cuando estas ecuaciones de aproximación del peso corporal tienen considerables méritos, regularmente implican una cantidad de cálculos adicionales que no pueden ser aplicados en una evaluación de rutina y solo se utilizan en casos muy especiales.

**Estimación de la masa magra y textura**

A través del uso de algunos determinantes de textura

como diámetros esqueléticos, se puede llegar a estimar la masa magra; debido a que el esqueleto forma parte importante de este compartimiento (11).

Algunas fórmulas se han desarrollado para calcular o estimar la masa magra, mediante el uso de diámetros esqueléticos, entre los cuales se pueden mencionar el biacromial, bitrocantéreo, bilíaco, muñeca, tobillo, rodilla y pecho, con los cuales se obtiene una aproximación de la masa magra.

Para corroborar que estos diámetros son buenos predictores de masa magra, se analizaron 23 individuos mediante una prueba radiológica, para observar el grado de asociación con los diámetros esqueléticos utilizados para estimar masa magra; se concluyó que el uso de la medida del tamaño del hueso por rayos X en contraste con la medición del diámetro, solo mejoraba ligeramente la predicción de masa magra (32).

Estos resultados reflejan que dado el elevado costo y difícil aplicación del método radiológico, se puede recomendar ampliamente el uso de diámetros esqueléticos a través de la antropometría para estimar los valores de la masa magra.

**Estimación de la masa grasa y textura**

En la evaluación del estado nutricional es de gran valor conocer la cantidad de masa grasa, debido a su asociación con las reservas energéticas, así como para el diagnóstico de la obesidad.

El incremento en la cantidad y distribución de la grasa corporal en los individuos, ha sido asociada en los últimos tiempos con el riesgo de enfermedades degenerativas crónicas como las cardiovasculares, cáncer, entre otras. (33), por lo que su identificación a tiempo constituye un elemento importante para la prevención y mejoramiento del estado de salud, tanto a nivel individual como en la población.

La textura juega un papel importante en esta identificación de la masa grasa de una forma indirecta; ya que mediante ella, se puede predecir la masa magra y por tanto todo aquello que no es identificado como magro constituye la grasa corporal y de esa manera se mejora la identificación del exceso de grasa corporal.

Por otra parte la relación entre textura y grasa, está dada porque un buen indicador de textura debe tener una baja correlación con la grasa corporal, como lo han demostrado con el diámetro del codo y la suma de los pliegues tríceps y subescapular (21).

Entonces aun cuando la textura no es un predictor directo de grasa corporal, a través de ella se mejora el diagnóstico de la obesidad y por tanto el diagnóstico nutricional.

En conclusión, se pone en evidencia la importancia que tiene el manejar criterios adecuados de clasificación de textura y la utilidad que esto representa para los profesionales que laboran en el área clínica, docencia e investigación de todos los aspectos relacionados con la evaluación nutricional del adulto. Por otra parte se sugiere que se diseñen estudios acerca de este componente corporal en nuestro país, a fin de identificar aquel método que se ajuste mejor a la realidad biológica del venezolano.

## Referencias

1. Frisancho R. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor. The University Press. 1989.
2. Ament ME. Nutrición Enteral y Parenteral. En: CONOCIMIENTOS ACTUALES SOBRE NUTRICION. Sexta Edición OPS ILSI. Publicación Científica No 532. cap 52, 1991;pp 516.
3. Heymsfield S and Lichtman S. New approaches to body composition research a reexamination of two - compartment model assumptions En: BASIC OF NUTRITION SUPPORT I: Rational decision making 15 th Clinical Congres. January 27-30. San Francisco U.S.A. 1991.
4. Pi-Sunyer X. Obesity. Chapter 44. En: MODERN NUTRITION IN HEALTH AND DISEASE. Shills and Young. Seventh edition Lea and Febiger. Philadelphia 1988;pp 795 -816.
5. Seltzer C, Stoudth H, Bell B and Mayer J. Reliability of relative body weight as criterion of obesity. Am J Epidemiol. 1990;92 (6): 339 -350.
6. Van Itallie T, Yang M, Heymsfield S, Funk R and Boileau R. Height normalized indices of body's fat free mass: potentially useful indicators or nutritional status. Am J Clin Nutr. 1990;52(6) : 953-959.
7. Roubenoff R and Kehaylas S. The meaning and measurement of lean body mass. Nutr Rev. 1991;49 (6): 163 -175.
8. Siri W. The Gross Composition of the body. En: ADVANCES IN BIOLOGICAL AND MEDICAL PHYSICS IV. Tobías C and Laurence J. New York. Academic Press. U.S.A. 1956.
9. Grande F. Peso corporal, composición del organismo y equilibrio calórico. En: La Nutrición en la Salud y la Enfermedad. Conocimientos Actuales Goodhart R y Shils M. Salvat Editores. S.A. Barcelona. cap 1. 1987;pp 3 -32.
10. Himes JH and Bouchard C. Do the new Metropolitan Life Insurance Weight - Height tables correctly assess body frame and body fat relationships. Am J Public Health. 1985;75: 1076.
11. Himes JH. Considering frame size in nutritional assessment. Anthropometric Assessment of Nutritional Status. Wiley - Liss.Inc. New York. 1991;pp141 -150.
12. Wilmore JH and Behnke AR. An anthropometric estimation of body density and lean body weight in young women. Am J Clin Nutr. 1970;23: 267-274.
13. Grant A. Nutritional assessment guidelines. En: Handbook of Total Parenteral Nutrition. Philadelphia. W.B. Saunders Co. pp 1.1980.
14. White R. Body build and body weight in 25 year old Army men. Hum Biol. 1956;28: 141 - 145.
15. Behnke AR. The estimation of lean body weight from «skeletal» measurements. Hum Biol. 1959;31:(4) 296 -315.
16. Fehily A y col. Body fatness and frame size: The Caerphilly Study. Eur J Clin Nutr 1990;44, 107 -111.
17. Frisancho R. Nutritional anthropometry. J Am Diet Assoc. 1988;88: (5) 553-555
18. Faulkner RA, Bailey DA. Critical evaluation of frame size determination in the 1983 Metropolitan Life weight for height tables. Can J Public Health. 1989;Vol 80: 369 -371.
19. Frisancho R. New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly. Am J Clin Nutr. 1984;40 : 808 - 819.
20. Gibson R. Anthropometric reference data. Chap 11. En: Principles of Nutritional Assessment. New York. Oxford University Press. 1990;pp 228.
21. Frisancho R and Flegel. Elbow breath as a measure of frame size for U.S.A male and female. Am J Clin Nutr. 1983;37:311 -314.
22. Katch V and Feedson P. Body size and shape: derivation of the «HAT» frame size model. Am J Clin Nutr. 1982;36: 669 -675.
23. Garn S. Anthropometry in clinical appraisal of nutritional status. Am J Clin Nutr. 1962;11: 418 - 432.
24. Garn S y col. The bony chest breadth a frame size standard in nutritional assessment. Am J Clin Nutr. 1983;37: 315 -318.
25. Linder P. How to Assess Degrees of Fatness Cambridge MD: Cambridge Scientific Industries En: Novascones Ma; Smith EP. (1.989). Frame size estimation: A comparative analysis of methods based on height, wrist circumference, and elbow breath. J Am Diet Assoc. 1973;89 (7): 964 -966.
26. Mitchell M. Comparison of determinants of frame size in older adults. J Am Diet Assoc. 1993;93: (1) 53 - 57.
27. Hernández de Valera Y y Hernández R. Evaluación Nutricional del Estudiantado de la Universidad Simón Bolívar. Area Antropometría. Comunicación Personal. 1992.
28. Novascone M and Smith E. Frame size estimation: A comparative analysis of methods based on height, wrist circumference, and elbow breadth. J Am Diet Assoc. 1989;89(7):964-966.
29. Nowak R and Shulz L. (A comparison of two methods for the determination of body frame size. J Am Diet Assoc. 1987;87(3): 339 -341.
30. Hernández RA. Comparación de dos métodos antropométricos para estimar la contextura. Tesis de Maestría USB. Caracas. 1996.
31. Mitięka J. The resting of physical efficiency. En The estimation of lean body weight from Skeletal measurements. Hum Biol 1921;31(4) : 295-31.
32. Hechter H. The relationship between weight and some anthropometric measurements in adult male. Hum Biol 1959;31 (3) : 235 -243.
33. Knapp T. A Methodological critique of the "Ideal body weight" concept. JAMA 1983;250: 506 -510.

## Contexture: Basic concepts and methods

**ABSTRACT.** Variations in height as in well as in frame size are very closely related to body weight which is used as the first indicator for nutritional evaluation. An adequate evaluation of body weight variability must include a study on shape and size of the skeleton. This is commonly known as contexture. The study of contexture allows us to distinguish more precisely between individuals who have a large amount of fat-free tissue and those who are actually overweight due to excessive body fat. In nutrition clinical practice the contexture is used in order to make the necessary adjustments for body weight, however, in some cases these adjustments could be inadequate if the method for contexture determination does not comply with the reliability of contexture determination or prediction. Due to the importance of adequate criteria in the determination of contexture of an individual and the usefulness that this criteria represents for all professionals in the fields of health and education and to the nutritional evaluation of an adult, a bibliographic review of contexture, as well as the different methods used for it's determination are presented. *An Venez Nutr 1997;10 (2):120-126.*

**Key words:** Contexture, body composition, lean body mass, nutritional assessment, nutritional anthropometry.